

# 通信

证券研究报告  
2021年12月21日

## 天风问答系列：如何看待海风行业景气度、5G与VR的关系以及物联网与新能源/元宇宙交叉投资机会？

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

唐海清

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517030002  
tanghaiqing@tfzq.com

王奕红

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517090004  
wangyihong@tfzq.com

姜佳汛

分析师

SAC 执业证书编号: S1110519050001  
jiangjiaxun@tfzq.com

### 1、海风行业景气度会持续多久，如何跟踪和验证？

我们认为，未来海风的持续向上景气周期中期将贯穿整个十四五期间，再从碳达峰时间维度和全球市场空间维度看，我们认为海上风电长期持续向上有望至 2030 年。

从行业跟踪和验证角度看，因为海风单体项目规模大，数量都有限。从下游五大四小等发电公司的海风项目规划、进度和落地情况去着手跟踪是很好一个切入点。另外，各地政策、规划和变化也需要及时跟踪；再一个，从产业链上下游公司跟踪验证。关注：中天科技、亨通光电、东方电缆等。

### 2、5G 能给 VR 带来什么，VR 产业未来空间如何？

(1) 5G 有三大特性：eMBB（大带宽）、URLLC（超低时延与高可靠性）、mMTC（大规模连接）。其中 5G 大带宽对于 VR 的作用在于提升全景视频的分辨率和码率，从而达到更好的观看体验；虽然 5G 对于降低现有 VR 产品的运动到成像时延没有作用，但 5G 超低时延与高可靠性可以通过云游戏的技术方案提高画质，并降低云游戏技术中的网络时延。

(2) 疫后时代随着应用场景的增加，外界对 AR/VR 的商用及消费市场的兴趣明显提升，VR 的商业应用场景从培训扩展到协同工作领域。IDC 预测 VR 头戴设备的出货量将从 2020 年的约 500 万台增加到 2025 年的 2800+万台，相比 2020 年增加 5.6 倍。GlobalData 预计，2020 年全球 VR 市场的总收入大约为 50 亿美元，而到 2030 年，全球 VR 市场总收入有望增长至 510 亿美元，10 年间年复合增长率达 27%。

### 3、物联网与新能源、元宇宙交叉投资机会

物联网由感知层（传感器）、网络层（模组、网络）、应用层（智能控制器、物联网平台、各类应用等）组成。物联网的各个环节，与新能源（储能、新能源汽车、氢能源）、元宇宙（柔性传感等）深度契合，未来有望持续受益新能源、元宇宙行业的需求拉动。

具体标的来看：1）感知层：汉威科技（氢气传感器在新能源汽车、氢能源的应用；柔性传感器在 AR/VR 等领域的应用）；2）网络层：广和通、移远通信、美格智能（车联网模组在新能源车上的应用）；3）应用层：拓邦股份（智能传感器龙头，向储能等领域持续拓展）。

风险提示：行业竞争超预期，中美贸易摩擦风险，全球疫情影响超预期，技术研发风险等

行业走势图



资料来源：贝格数据

相关报告

- 《通信-行业研究周报:平价上网临近推动海风高景气，关注绩优、低估值、估值重塑逻辑标的》2021-12-18
- 《通信-行业研究周报:物联网&海风板块高景气，关注绩优、低位/低估值+反转逻辑标的》2021-12-12
- 《通信-行业研究周报:广电启动 5G 核心网设备采集，全国首个自动驾驶服务商业化试点启动》2021-11-27

### 重点标的推荐

股票代码	股票名称	收盘价	投资评级	EPS(元)				P/E			
				2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
600522.SH	中天科技	17.33	买入	0.68	0.10	1.14	1.35	25.49	173.30	15.20	12.84
600487.SH	亨通光电	14.83	买入	0.45	0.68	1.06	1.31	32.96	21.81	13.99	11.32
002139.SZ	拓邦股份	18.96	买入	0.43	0.55	0.71	0.92	44.09	34.47	26.70	20.61
300007.SZ	汉威科技	27.09	买入	0.63	0.86	1.24	1.62	43.00	31.50	21.85	16.72
300638.SZ	广和通	52.59	买入	0.69	1.09	1.45	1.85	76.22	48.25	36.27	28.43
603236.SH	移远通信	195.00	增持	1.30	2.53	3.95	5.84	150.00	77.08	49.37	33.39
002881.SZ	美格智能	44.92	增持	0.15	0.64	1.00	1.48	299.47	70.19	44.92	30.35

资料来源：wind，天风证券研究所，注：PE=收盘价/EPS

## 内容目录

1. 海风行业景气度会持续多久，如何跟踪和验证？ .....	3
2. 5G 能给 VR 带来什么，VR 产业未来空间如何？ .....	3
2.1. 5G 能给 VR 带来什么？ .....	3
2.2. VR 市场未来空间如何？ .....	7
3. 物联网与新能源、元宇宙交叉投资机会 .....	8
4. 风险提示.....	8

## 图表目录

图 1：中国海上风机累计装机比例仍偏低 .....	3
图 2：5G CPE 使 VR 设备接入 5G 网络 .....	4
图 3：5G 的三大特性 .....	4
图 4：屏幕分辨率为 2K 或 4K 的 VR 头显屏幕观看全景视频的最佳分辨率为 8K 或 12K.....	5
图 5：VR 设备运动到成像的过程 .....	6
图 6：影响 VR 眩晕感的因素 .....	6
图 7：5G 通过云游戏技术使移动芯片的 VR 设备显示高画质 .....	7
图 8：2030 年全球 VR 市场总收入有望增长至 510 亿美元 .....	7

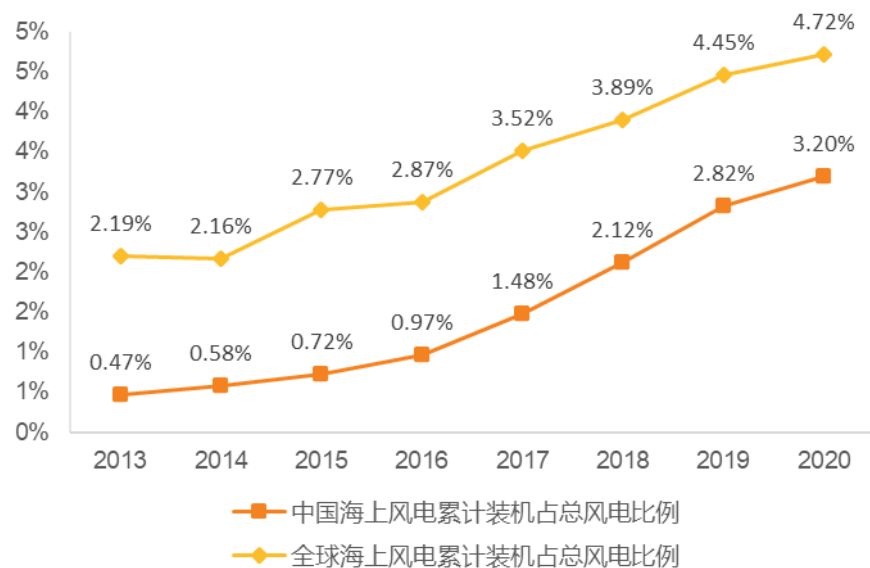
## 1. 海风行业景气度会持续多久，如何跟踪和验证？

我们认为，未来海风的持续向上景气周期中期将贯穿整个十四五期间，再从碳达峰时间维度和全球市场空间维度看，我们认为海上风电长期持续向上有望至 2030 年。

根据 GWEC 数据，2020 年全球风电总装机容量为 93GW，其中陆风 86.9GW，海风 6.1GW。展望未来，在全球碳减排的背景下，欧洲未来海风建设有望加速。而中国地区在产业链共同努力下，未来平价上网趋势有望加速，打开广阔成长空间。

中国海上风电占比仍偏低，发展潜力大。2020 年底，全球风电总装机容量 744GW，其中海上风电累计装机 35GW，占比总风电的 4.72%；而中国 2020 年风电总装机容量为 281GW，其中海上风电累计装机约 9.0GW，占比总风电的 3.20%，跟全球比较，中国海上风电占比仍偏低，未来存在较大发展空间。根据智研咨询数据，我国海上风电 2020 新增装机量 3.06GW，同比增长 54.5%；2020 年累计装机规模 9GW，同比增长 51.8%。

图 1：中国海上风机累计装机比例仍偏低



资料来源：CWEA，国家能源局，北极星风力发电网，天风证券研究所

海上风电具有资源丰富、发电利用小时数高、不占用土地、不消耗水资源和适宜大规模开发的特点。对于我国海上风能资源充足，沿海经济发达地区电力消纳能力强，前景广阔。根据 worldbank 统计，中国海岸线绵长，预计总计可发展海上风电达到 2982GW，而目前总装机量仅为 9GW，未开发的海上风电资源充足，未来可期。

从行业跟踪和验证角度看，因为海风单体项目规模大，数量都有限。从下游五大四小等发电公司的海风项目规划、进度和落地情况去着手跟踪是很好的一个切入点。另外，各地政策、规划和变化也需要及时跟踪；再一个，从产业链上下游公司跟踪验证。关注：中天科技、亨通光电、东方电缆等。

## 2. 5G 能给 VR 带来什么，VR 产业未来空间如何？

### 2.1. 5G 能给 VR 带来什么？

#### 1、VR 系统的限制因素有哪些？

限制 VR 广泛应用的因素不仅仅取决于成本、内容或者头显的质量，VR 产业的核心因素在于需要头显设备本身具备充足的算力，从而让 VR 技术便于用户使用。

一套高端的 VR 系统由一台配有昂贵显卡的电脑以及按需放置若干追踪器的使用空间组成，

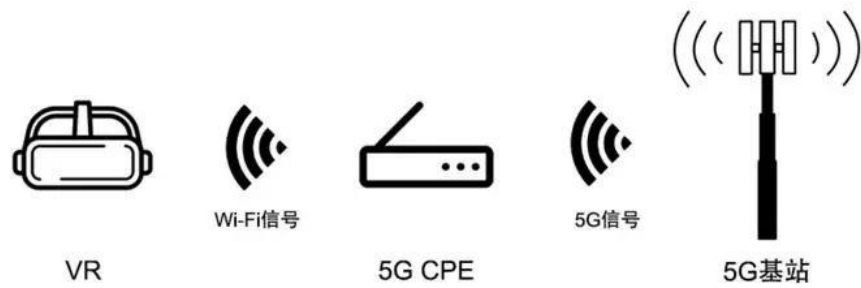
技术和空间两个因素的限制构成了 VR 产业的成本、内容以及质量方面的障碍。对于无需连接电脑的那类头显而言，内置于头显上的追踪器的出现，逐步消除了其中的一些障碍。完全脱离电脑的独立头显设备无法承载当下的显卡，因为显卡体积过大且能耗较高，最终导致运行时穿戴在头部的设备过热。

将上述 VR 系统中的显卡和电脑芯片放置于云端，并使各个组成部分以无线方式相连，是 VR 解决困难的关键。如此一来不仅可以消除电脑有线连接线缆的限制、追踪器可以放置在头显上，头显的重量和成本也会大幅下降，从而实现轻量化和低成本化。实现 VR 的云计算需要在不影响 VR 体验的前提下与图形芯片极速连接，而 5G 正是破局的关键。

## 2、VR 设备如何接入 5G 网络？

根据雷锋网观点，VR 领域中最为主流的品类是 VR 一体机，即无需连接手机或 PC，内置处理器，可以独立使用的 VR 产品，此类产品往往不具备直接接入 5G 网络的能力。为了应对这一问题，出现了 5G CPE 这样的设备。它可以将 5G 信号转化为 Wi-Fi 信号，现存产品就可以通过 Wi-Fi 连到 5G CPE，再连上 5G 网络了。

图 2：5G CPE 使 VR 设备接入 5G 网络

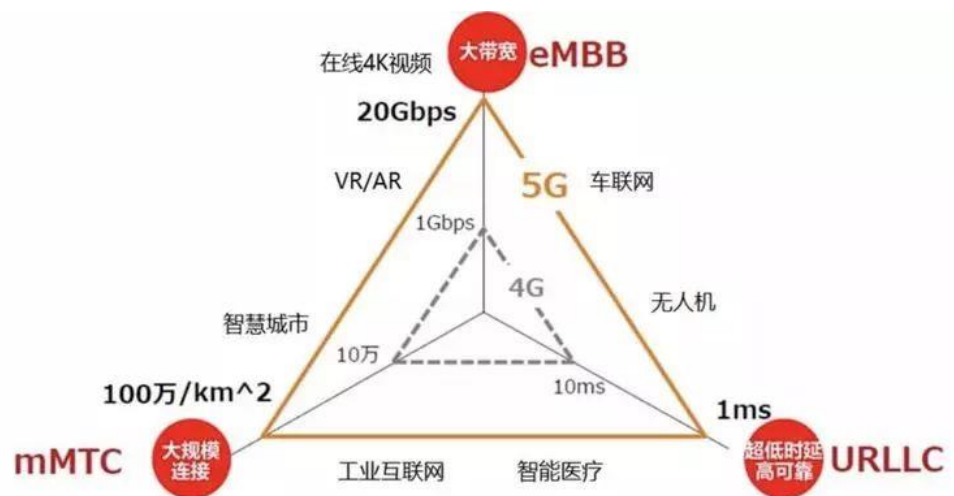


资料来源：雷锋网公众号，天风证券研究所

## 3、5G 三大特性对 VR 有何作用？

5G 有三大特性：eMBB（大带宽）、URLLC（超低时延与高可靠性）、mMTC（大规模连接），其中前两者是与 VR 息息相关的。

图 3：5G 的三大特性



资料来源：OFweek 物联网，雷锋网公众号，天风证券研究所

### (1) 5G eMBB 对 VR 的作用

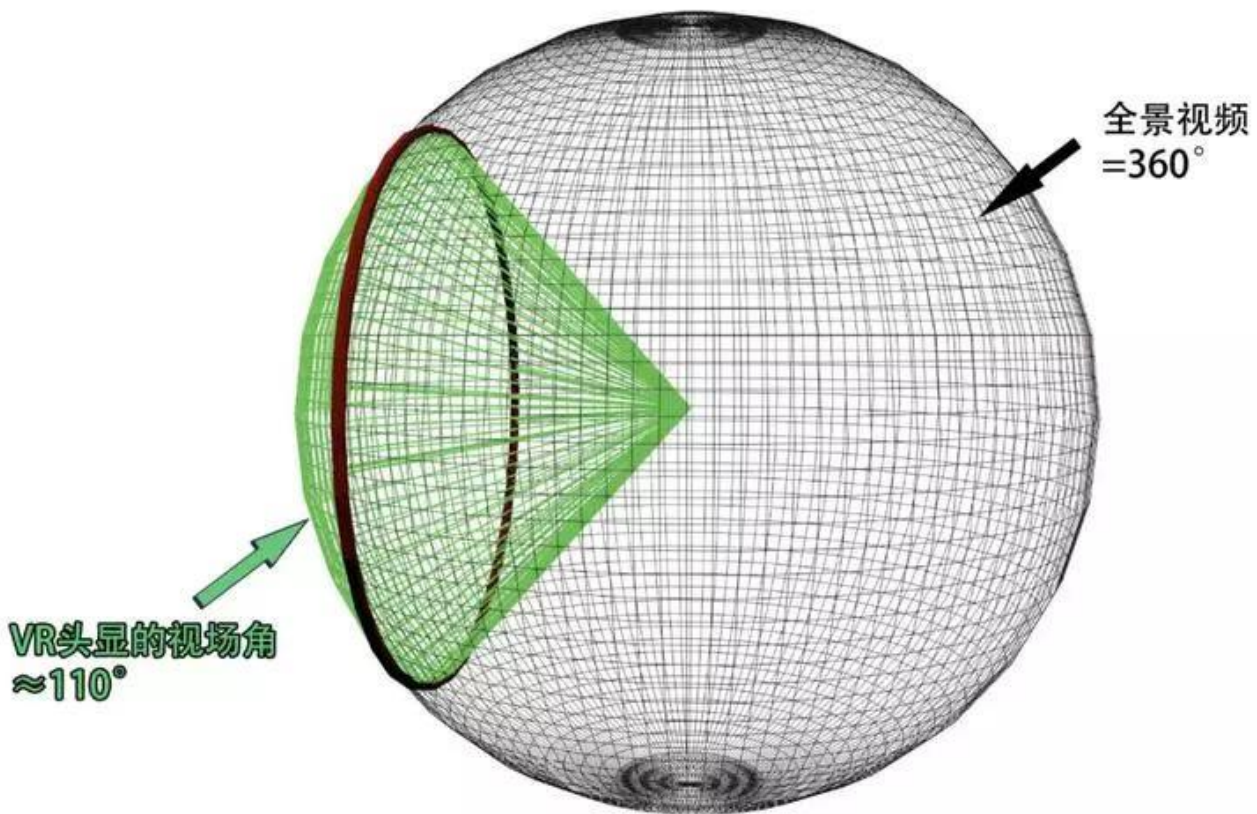


根据雷锋网观点，5G 大带宽对于 VR 的作用在于提升全景视频的分辨率和码率，从而达到更好的观看体验。虽然目前的 VR 设备都可以观看全景视频，但是分辨率和码率往往达不到及格线，看起来模糊异常，这是一个普遍的问题。

在看视频的时候，用户希望视频的分辨率与屏幕的分辨率保持一致，以达到最好的效果。比如用 1080p 的电脑屏幕看 1080p 的视频，是最佳体验。

VR 头显的视场角一般是  $110^\circ$  左右，全景视频是一个  $360^\circ$  的球体，相当于 VR 头显视场角的 3 倍多。VR 头显屏幕分辨率一般为 2K 或 4K，因此全景视频的最佳分辨率也是其 3 倍多，即 8K 或 12K。只有达到这样的分辨率才能有优秀的观影体验，然而这样的分辨率对于宽带速率要求是极高的。

图 4：屏幕分辨率为 2K 或 4K 的 VR 头显屏幕观看全景视频的最佳分辨率为 8K 或 12K



	VR头显屏幕分辨率	VR头显视场角	全景视频最佳分辨率
2K屏幕的VR头显	2560 x 1440	$110^\circ$	约8K x 4K
4K屏幕的VR头显	3840 x 2160	$110^\circ$	约12K x 7K

资料来源：雷锋网公众号，天风证券研究所

主流视频平台的 1080p 视频，码率大约在 1~2Mbps。而 VR 全景视频的码率则要高了一个数量级。以行业标杆的 Oculus Studios 出品的《Henry》为例，其片长为 8 分 42 秒，分辨率为 5K，文件大小为 1.3GB，码率约为 20.8Mbps。这已经接近我国平均网速速率，大量用户会无法流畅地在线观看，必须要下载下来看才行。

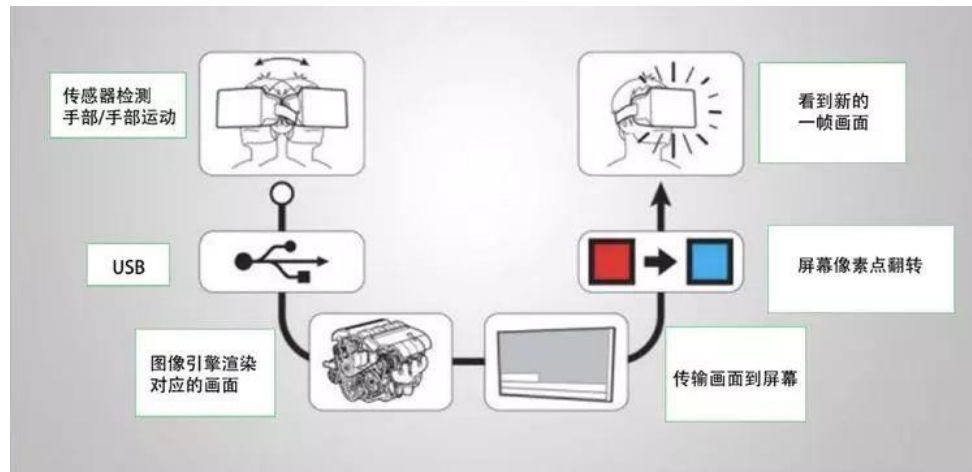
5G 和千兆家庭宽带，使得网络速率提升到 1000Mbps 左右，让在线观看 20Mbps 的全景视频成为可能；除了视频之外，VR 云游戏同样需要大带宽。VR 云游戏其实也是一个全景视频流，也是  $360^\circ$  的，因此也需要上述相同的分辨率和码率，才能达到最佳的体验效果。

## (2) 5G URLLC 对 VR 的作用

根据雷锋网观点，5G 对于降低现有 VR 产品的运动到成像时延没有作用，但 5G 可以通过云游戏的技术方案提高画质，并降低云游戏技术中的网络时延。

VR 时延又称为运动到成像时延 (Motion-to-Photon Latency)，是指从 IMU (Inertial Measurement Unit 惯性传感器) 或视觉传感器检测头部/手部的运动，到图像引擎渲染出对应的新画面并显示到屏幕上，这样一个链路的时延。

图 5：VR 设备运动到成像的过程



资料来源：雷锋网公众号，天风证券研究所

主流的 VR 头显均已在本地做到了 20 毫秒以内的运动到成像时延，整个链路都是在本地设备上完成的，并不需要连网。20 毫秒是一个人类感知的黄金分割线，时延低于 20 毫秒，用户就感觉不到了。

导致 VR 眩晕的因素不止是时延，而是共有三个：**时延、光学参数、内容舒适度**。目前的技术已经解决了时延和光学参数的问题，但是在内容设计上带来的眩晕感是无解的，VR 游戏和体验中的剧烈运动和快速移动依然可能会让用户眩晕。这完全取决于用户对晕动症的耐受程度，每个人都有所不同。

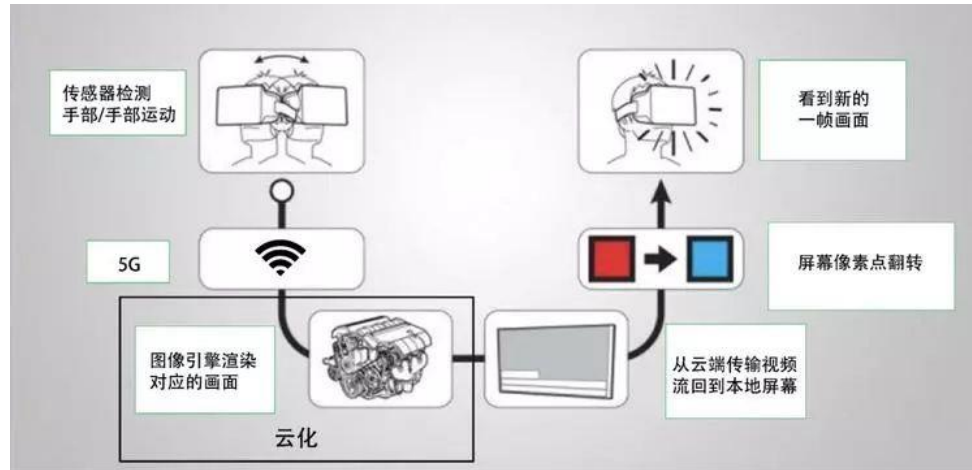
图 6：影响 VR 眩晕感的因素



资料来源：雷锋网公众号，天风证券研究所

VR 强调的是沉浸感，对于画质的要求很高，最极致的 VR 体验需要强劲的高端 PC 来承载。5G 可以将 3D 图形运算放到云端，也就是云游戏的技术路线。这样就可以利用云端强劲的 PC 级 CPU 和 GPU 来进行 3D 图形运算，再以视频流的形式传回本地的 VR 设备上，让移动芯片的 VR 设备也能显示出最顶级的画质。

图 7：5G 通过云游戏技术使移动芯片的 VR 设备显示高画质



资料来源：雷锋网公众号，天风证券研究所

然而，云游戏的技术方案对于 VR 来说，最大的挑战在于网络时延。如果采用了云游戏的技术方案，那么网络时延就变成了运动到成像时延的一部分，网络时延会增加整体的运动到成像时延。这个时候 5G 低时延的价值就得以体现：如果云游戏技术中 5G 的低网络时延与 VR 设备的运动到成像时延之和——整个链路的时延可以控制在 20 毫秒以内，那么基于 5G 的 VR 云游戏方案就能够达到合格的用户体验。

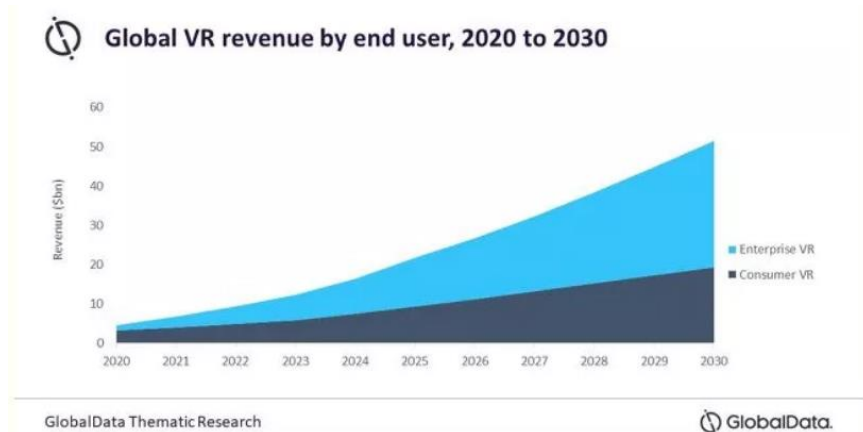
## 2.2. VR 市场未来空间如何？

疫后时代随着应用场景的增加，外界对 AR/VR 的商用及消费市场的兴趣明显提升，VR 的商业应用场景从培训扩展到协同工作领域。IDC 关注到不仅在例如培训等传统应用场景，商业领域对于虚拟现实的需求正在快速增长。随着跨工作场所的工作者对于在线视频会议的疲倦，VR 正逐渐渗透到协同工作领域。IDC 预测 VR 头戴设备的出货量将从 2020 年的约 500 万台增加到 2025 年的 2800+ 万台，相比 2020 年增加 5.6 倍。

市场研究公司 GlobalData 同样认为 VR 在商业领域存在诸多机遇：在未来几年内，企业级应用(而非消费级 VR 应用)将会是 VR 市场增长的主要推手，并且 GlobalData 认为接下来三年里企业将会成为 VR 的关键市场，增速会超过消费领域。

GlobalData 表示 VR 将会是未来工作的关键技术，并且企业级元宇宙平台的开发也会进一步提高其吸引力。GlobalData 预计，2020 年全球 VR 市场的总收入大约为 50 亿美元，而到 2030 年，全球 VR 市场总收入有望增长至 510 亿美元，10 年间年复合增长率达 27%。

图 8：2030 年全球 VR 市场总收入有望增长至 510 亿美元



资料来源：GlobalData，VR 茶馆公众号，天风证券研究所

### 3. 物联网与新能源、元宇宙交叉投资机会

物联网由感知层（传感器）、网络层（模组、网络）、应用层（智能控制器、物联网平台、各类应用等）组成。物联网的各个环节，与新能源（储能、新能源汽车、氢能源）、元宇宙（柔性传感等）深度契合，未来有望持续受益新能源、元宇宙行业的需求拉动。

具体标的来看：

- 1) **感知层**：汉威科技（氢气传感器在新能源汽车、氢能源的应用；柔性传感器在 VR/AR 等领域的应用）；
- 2) **网络层**：广和通、移远通信、美格智能（车联网模组在新能源车上的应用）；
- 3) **应用层**：拓邦股份（智能传感器龙头，向储能等领域持续拓展）。

### 4. 风险提示

- 1、**行业竞争超预期**：行业竞争超预期可能导致市场份额、产品单价、利润率等低于预期；
- 2、**中美贸易摩擦风险**：通信行业具有较强科技属性，核心原材料受限、关税等因素可能对行业发展带来不利影响；
- 3、**全球疫情影响超预期**：海风、物联网板块均面向全球市场，全球疫情超预期，可能对市场需求带来不利影响；
- 4、**技术研发风险**：新产品、新技术等研发进度对企业未来发展带来不确定影响。



## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

## 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99	上海市虹口区北外滩国际	深圳市福田区益田路 5033 号
邮编：100031	号保利广场 A 座 37 楼	客运中心 6 号楼 4 层	平安金融中心 71 楼
邮箱：research@tfzq.com	邮编：430071	邮编：200086	邮编：518000
	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com